



A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 74 35075

⑤④ Système à pompe de chaleur pour conditionnement de l'intérieur de bâtiments.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.²). F 25 B 29/00; F 24 F 3/08.

⑤② Date de dépôt 18 octobre 1974, à 14 h 15 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 20 du 14-5-1976.

⑦① Déposant : Société dite : BERGEON ET CIE, résidant en France.

⑦② Invention de : Jean Patry.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Massalski, Barnay et Grucy, Conseils en brevets d'invention.

Le secteur technique de l'invention est celui du conditionnement de l'intérieur des bâtiments.

Il est déjà connu d'utiliser, pour le traitement de l'atmosphère intérieure des bâtiments les plus divers, des pompes de chaleur. Généralement les systèmes proposés ne sont valables que pour le chauffage ou que pour la réfrigération. Les systèmes mixtes sont généralement complexes et nécessitent de nombreuses manoeuvres de vannes en cas d'inversion, c'est-à-dire le passage du cycle de chauffage au cycle de réfrigération et réciproquement.

10 Le but de la présente invention est principalement de simplifier de telles installations mixtes et leur manoeuvre.

best pump
L'invention comprend à cet effet, un système à pompe de chaleur, comprenant un compresseur de fluide frigorigène, du genre de l'un de ceux qui sont connus sous le nom de "Fréon",
15 associé à un évaporateur et un condenseur, respectivement source froide et source chaude et un réseau de fluide caloporteur, en général de l'eau, caractérisé par le fait que ledit réseau comporte une pluralité de mailles, l'une, boucle courte chaude traversant ledit condenseur et un échangeur de chauffage, l'autre, boucle
20 courte froide, traversant ledit évaporateur et un échangeur de réfrigération, ces deux boucles courtes étant réunies en aval de leurs échangeurs et en amont par des liaisons, entre lesquelles s'étend une ligne sur laquelle est interposé un échangeur de récupération, des tiroirs à trois voies étant disposés aux jonctions entre liaison amont et voies d'arrivée et de départ des
25 boucles courtes respectivement avant et après ces tiroirs.

Dans une forme d'exécution avantageuse, la commande de ces tiroirs est assurée, en cascade, à partir d'un régulateur thermométrique principal ayant son détecteur placé au contact de
30 la boucle courte chaude, en amont de l'échangeur chauffant correspondant. Il est également possible d'associer un régulateur d'énergie d'alimentation du compresseur, avec un détecteur au contact de la boucle courte de réfrigération, en amont de l'échangeur réfrigérant.

35 De même, les échangeurs de boucles courtes peuvent être pourvus de by-pass commandés par vannes à deux voies et régulateurs thermostatiques.

Le régulateur principal peut être à deux entrées, dont l'autre est sensible à la température extérieure.

Il y a avantage à prévoir sur les boucles courtes des pompes séparées d'impulsion pour le fluide caloporteur, en amont des condenseur et évaporateur respectivement.

Il y a également avantage à brancher en parallèle, dans la boucle courte de chauffage, en amont de l'échangeur correspondant, un générateur, accumulateur ou autre réserve d'eau, susceptible de recevoir en cas de besoin une énergie thermique d'appoint. De même, sur la ligne de récupération peut être branchée une source frigorifique d'appoint.

De même, l'échangeur de récupération peut être parcouru par l'air extrait de l'immeuble en cause.

Enfin, cet échangeur de récupération peut être disposé, au moins pour partie, dans un fluide à haute capacité thermique et à température aussi constante que possible, comme l'eau d'une nappe phréatique.

La description qui va suivre, en regard du dessin annexé à titre d'exemple non limitatif, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure unique représente un schéma d'une telle installation.

Dans l'ensemble représenté, une installation de conditionnement de locaux d'habitation comprend tout d'abord un circuit à pompe de chaleur comportant un compresseur Co entraîné par un moteur convenable, débitant par une tubulure 1 un fluide frigorigène et calorigène, du genre connu sous le nom de "Fréon" plus particulièrement dans un condenseur C, avec retour par une conduite 2 sur laquelle est interposé un détendeur D à un évaporateur E, duquel part une conduite 3 faisant retour à l'admission du compresseur Co.

Un réseau de fluide caloporteur, le plus généralement de l'eau, en raison de son prix et de sa capacité calorifique, comprend une pompe à eau chaude Pc dont l'aspiration est reliée par une tubulure à un tiroir ou vanne 4 à trois voies 4a, 4b et 4c, plus spécialement à la voie 4a. Le refoulement de la pompe à eau chaude Pc est relié à une tubulure 5 qui alimente une série d'échangeurs, ou au moins un échangeur général ou batterie Bc chaude, au travers d'un autre échangeur contenu dans le condenseur C. A l'entrée de la batterie Bc est disposé un tiroir 6 à deux voies 6a et 6b dont la voie 6a commande l'entrée dans la batterie Bc et la voie 6b commande l'entrée d'une tubulure 7 de

by-pass contournant l'adit batterie et se raccordant à une tubulure 8 de sortie de batterie.

Cette tubulure 8 se branche sur une tubulure 9 de retour à la voie 4b du tiroir 4 pour retour à l'admission de pompe Pc.

5 De même, du côté de l'évaporateur E, le réseau à fluide caloporteur comporte devant cet évaporateur E une pompe à eau glacée Pg qui est reliée par son refoulement à une tubulure 10 traversant l'échangeur intérieur à cet évaporateur puis aboutissant à un tiroir 11 à deux voies 11a et 11b; par la voie 11a est alimentée une batterie BF froide. La voie 11b est à l'entrée d'un by-pass 12 rejoignant la tubulure 13 de sortie de batterie BF. Cette tubulure 13 est branchée sur une tubulure 14 de retour à l'aspiration de la pompe Pg au travers d'un second tiroir à trois voies 15, par une voie 15b, puis une voie 15a. La voie 15c est directement réunie par une tubulure 16 à la voie 4c du tiroir 4. Une tubulure 17 réunit directement les tubulures 8 et 13. Une tubulure 18 réunit les tubulures 16 et 17 et sur cette tubulure 18 est disposée une batterie de réchauffage ou de refroidissement BR. Cette batterie peut être disposée dans le courant d'air sortant, après utilisation à l'intérieur de l'immeuble en cause.

La régulation de cet ensemble est confiée à un régulateur thermique RT convenablement alimenté par raccordement sur une source de courant alternatif, offrant un détecteur d_1 au contact avec la tubulure 5 d'entrée à la batterie BC et dont la commande agit en cascade sur les tiroirs 4 et 15, c'est-à-dire provoque la manoeuvre d'un tiroir lorsque l'autre a achevé son mouvement.

Un autre régulateur énergétique RE alimenté de même, possède un détecteur thermique d_2 au contact de la tubulure 10 de sortie de la pompe à eau glacée Pg et agit sur l'alimentation du compresseur Co.

Il est possible de brancher en parallèle sur la tubulure 5 un dispositif auxiliaire qui peut être un échangeur A thermique alimenté par une énergie extérieure - combustible par exemple - un accumulateur thermique ou les deux à la fois. De même sur la tubulure 18 peut être branché en dérivation un échangeur F à groupe frigorigène. Ces dérivations comportent des vannes d'isolement et une vanne d'interruption de la liaison directe.

Le fonctionnement de cet ensemble est le suivant :

Le régulateur RT, réglé par exemple sur 50°C est destiné à agir sur les tiroirs 4 et 15 en vue de maintenir une température

constante à la batterie BC. Ce régulateur peut être avantageusement à deux entrées, afin de définir, par préaffichage, une température de sortie d'au du condenseur C qui soit fonction de la température extérieure à l'immeuble en cause.

5 Le régulateur RE est dans la majorité des cas, formé par un thermostat à plusieurs étages dont le bulbe de mesure sur l'eau glacée de la tubulure 10 agit sur la puissance développée sur le compresseur Co.

Des régulateurs thermostatiques sont associés aux deux
10 tiroirs à deux entrées 6 et 11, régulateurs pouvant être intégrés auxdits tiroirs, pour maintenir constantes les températures régnant dans les batteries BC et BF.

Dans une phase correspondant aux besoins calorifiques maximaux du système, la ou les batteries BC consomment des calories
15 et la température de l'eau dans le circuit de condenseur C a tendance à s'abaisser. Le régulateur RT met en position les tiroirs 4 et 15 de telle sorte que :

- dans le tiroir 4, l'ouverture est réalisée entre les voies 4b et 4a, la voie 4c étant fermée
- 20 - dans le tiroir 15, l'ouverture est réalisée entre les voies 15c et 15a, la voie 15b étant fermée.

L'eau chaude produite au condenseur C sous l'action du compresseur Co parcourt le circuit :

PC → C → BC → voies 4b, 4a dans le tiroir 4 (la voie 4c
25 étant obturée) → retour à PC.

L'eau glacée produite à l'évaporateur E parcourt le circuit :

Pg → E → BF → BR → voies 15c, 15a dans le tiroir 15
(la voie 15b étant obturée) → retour à Pg.

30 Les frigories consommées par la batteries BF et la batterie BR sont transférées par l'action du compresseur Co au condenseur C, augmentées du travail nécessaire à ce transfert.

Remarque doit être faite qu'aux très basses températures extérieures, si le bilan énergétique est tel que les calories
35 engendrées dans ce système sont insuffisantes, on peut mettre en action le dispositif A qui peut être un échangeur recevant de l'énergie calorifique extérieure, chauffe-eau à combustible ou accumulateur d'eau à énergie électrique de nuit, ou autre. On obtient ainsi le complément calorifique voulu dans de telles circonstances.

40 Il est à remarquer que la batterie BR, parcourue par l'air expulsé du bâtiment en cause, récupère ainsi par

consommation des frigories dans le circuit d'eau glacé ainsi établi, un grand parti de chaleur, le système en cause n'ayant alors à fournir que la compensation des pertes, aux rendements près, inhérentes à l'édifice lui-même et à d'autres facteurs tels que diminution de fréquentation ou autres.

Dans une autre phase correspondant à des besoins calorifiques réduits du système et ce, jusqu'à l'approche de l'équilibre thermique moyen naturel de celui-ci, la consommation de frigories du circuit d'eau glacée est strictement adaptée aux besoins. En effet, la vanne thermostatique 11 module le taux de passage de cette eau dans la ou les batteries BF et le régulateur RE énergétique module l'action du compresseur Co.

Dans une autre phase correspondant à des besoins calorifiques nuls du système et donc pour son point d'équilibre thermique que moyen naturel, le régulateur thermique RT fait basculer le tiroir 15 pour fermer la voie 15c et établir la communication directe 15b, 15a isolant ainsi la batterie BR, puisque le tiroir 4 n'a pas changé de position.

L'eau chaude produite au condenseur C parcourt le circuit :
 20 $PC \rightarrow C \rightarrow BC \rightarrow$ voies 4b, 4a (la voie 4c demeurant obturée) \rightarrow retour à PC.

L'eau glacée produite à l'évaporateur E parcourt le circuit :

$Pg \rightarrow E \rightarrow BF \rightarrow$ voies 15b (ouverte), voie 15a, retour à Pg.
 25 Le compresseur, tout en assurant les besoins éventuels de consommation de frigories des batteries froides BF - réglés par la vanne 11, est modulé à une puissance mécanique minimale par le régulateur énergétique RE. Dès que cet équilibre thermique moyen naturel du système est atteint, ceci correspond au fait qu'il est en léger excès de calories et il est alors possible d'absorber ces calories dans un chauffe-eau tel que A, qui au lieu de consommateur d'énergie externe devient producteur d'eau chaude, utilisable sur place pour les besoins sanitaires et autres.

La dernière phase envisagée ici est celle des besoins frigorifiques du système. Dans cette phase, le régulateur thermique RT agit sur le tiroir 4 pour mettre en communication les voies 4a et 4c en fermant la voie 4b. Le tiroir 15 maintient établi le circuit court par la tubulure 14 (voie 15c obturée, voies 15b et 15a en communication) alors que le tiroir 4 établit le circuit long

pour l'eau chaude, la faisant ainsi passer par la batterie BR qui joue alors le rôle d'un aéro condenseur, évacuant l'excès de calories à l'extérieur, et rechauffant ainsi dès sa sortie l'air expulsé de l'édifice où le système en cause est installé.

5 Il est à souligner que la batterie BR pourrait être agencée autrement que sur le parcours de l'air sortant de l'édifice et qu'elle pourrait au moins partiellement être plongée dans un autre milieu, tel qu'une nappe phréatique à haute possibilité d'échange et à température quasiment constante, pour des raisons d'économie d'investissement notamment, mais alors à moindre récupération des calories ou frigorifiques développées à l'intérieur du bâtiment.

10 En conclusion, l'installation décrite comprend une boucle hydraulique unique, à configuration modulable, faisant naître les avantages ci-après :

- transfert permanent d'un lieu à un autre d'un édifice pourvu d'une telle installation des frigorifiques ou calories consommées : des frigorifiques consommés sur BF ou BR, par exemple, entraînent l'apparition d'un nombre sensiblement égal de calories à disposition sur BC, avec augmentation due à l'énergie mécanique nécessaire au transfert, d'où consommation énergétique globale réduite;

20 - mise à disposition, été comme hiver (sans aucune discontinuité de demi-saison, due à une inversion de cycle, comme dans les installations traditionnelles) de toute la puissance potentielle calorifique ou frigorifique;

- récupération totale jusqu'à une température extérieure de $+6^{\circ}\text{C}$ de toute l'énergie nécessaire au chauffage de l'air neuf alimentant l'édifice en cause;

30 - récupération des calories de l'air extérieur introduit à titre d'air neuf nécessaire à combattre les déperditions pour toutes les températures extérieures supérieures à $+6^{\circ}\text{C}$.

Cette limite de $+6^{\circ}\text{C}$ est fixée par la nature du fluide caloporteur choisi dans le cas de cette valeur numérique comme étant de l'eau, pour éviter tout givrage et tout gel.

35 - régulation simple, à l'aide du régulateur principal RT qui agit sur la circulation du fluide caloporteur en répartition dans les diverses mailles du réseau; avec adjonction supplémentaire éventuelle des régulateurs thermostatiques de batteries et régulateur d'enrég RE donnée au compresseur Co;

- possibilité d'isoler complètement des échangeurs de condensateur et d'évaporation la batterie de récupération BR surtout dans le cas d'utilisation d'une nappe phréatique, ce qui élimine des deux premiers échangeurs les risques d'encrassement ;
- 5 - réduction de la température de bulbe humide d'entrée d'air en tour de refroidissement. Cas dans lequel l'échangeur BR est ainsi utilisé - par envoi de l'air extrait du bâtiment sur cet échangeur de récupération en vue du refroidissement de l'eau du circuit traversant le condenseur C, en régime de fonctionnement
- 10 "d'été";
- possibilité de fourniture d'eau chaude par extraction des calories de l'ambiance intérieure au bâtiment, à usage sanitaire notamment, en régime d'été.
- 15 Il va de soi que, sans sortir du cadre de l'invention, il est possible d'apporter des modifications aux formes d'exécution qui viennent d'être décrites.

-REVENDICATIONS-

1.- Système à pompe de chaleur comprenant un compresseur à fluide frigorigène associé à un évaporateur et un condenseur, respectivement source froide et source chaude dans un réseau à fluide caloporteur, caractérisé par le fait que ledit réseau comporte une pluralité de mailles, l'une, boucle courte chaude traversant ledit condenseur et un échangeur au moins de chauffage, l'autre, boucle courte froide, traversant ledit évaporateur et au moins un échangeur de réfrigération, ces deux boucles étant retirées, en aval de leurs échangeurs et en amont des condenseurs d'évaporateur par des liaisons, entre lesquelles s'étend une ligne de récupération sur laquelle est interposé un échangeur correspondant au moins, des tiroirs à trois voies étant placés entre liaison en amont du condenseur et de l'évaporateur et boucles courtes correspondantes.

2.- Système selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la commande de ces tiroirs à trois voies est assurée, en cascade, par un régulateur principal dont l'élément détecteur thermométrique est placé sur la boucle courte chaude, en amont de l'échangeur chauffant correspondant.

3.- Système selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait qu'un régulateur d'énergie secondaire est pourvu d'un élément détecteur thermométrique placé sur la boucle courte froide, en amont de l'échangeur correspondant et de l'élément de commande dose l'énergie fournie audit compresseur.

4.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les échangeurs des boucles chaude et froide sont pourvus de by-pass à ouverture réglée par vannes à deux voies actionnées par régulateurs thermostatiques, sensibles aux températures d'entrée de fluide caloporteur dans lesdits échangeurs.

5.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que ledit régulateur principal est à deux entrées dont l'une est sur ladite boucle chaude et l'autre sensible à la température extérieure.

6.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les boucles courtes comportent chacune une pompe circulaire du fluide caloporteur correspondant, situées en amont des échangeurs respectifs.

7.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la boucle chaude comporte, en amont de l'échangeur correspondant, un accumulateur, un générateur, ou les deux à la fois, susceptible de recevoir un appoint d'énergie thermique extérieure.

8.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que la ligne de récupération traverse en outre un élément formant source frigorigène d'appoint.

9.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que l'échangeur de récupération est exposé à l'air extrait de l'immeuble.

10.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que ledit échangeur de récupération est exposé, au moins pour partie, à un fluide à haute capacité thermique de température annuelle sensiblement constante.

DERWENT-ACC-NO: 1976-H2863X

DERWENT-WEEK: 197633

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat pump for heating and cooling - has hot and cold
water branches and three-way valves operated in cascade

PATENT-ASSIGNEE: BERGEON & CIE[BERGN]

PRIORITY-DATA: 1974FR-0035075 (October 18, 1974)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2288278 A	June 18, 1976	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): F24F003/08, F25B029/00

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2288278A

BASIC-ABSTRACT:

The heat pump for heating and cooling purposes has a compressor (Co), a condenser (c), an evaporator (L) and a pressure reduction valve (D), around which the refrigerant is circulated, and a hot water circuit with a pump (Pc) which passes the water through a three-way valve (4) and heat exchangers (Bc), with a by-pass line (7) across them and a return line (9), and also through a cold circuit with another three-way valve (15) in series with the evaporator (E) and a cold unit (BF). It has also a by-pass line (12) and a return line (14). The whole is controlled by a heat regulator connected to the hot section and a multi-stage thermostat (RE) at the cold section, operated by the compressor. The two three-way valves are operated in cascade.

TITLE-TERMS: HEAT PUMP HEAT COOLING HOT COLD WATER BRANCH THREE WAY VALVE
OPERATE CASCADE

DERWENT-CLASS: Q74 Q75